

Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Modul GSM Berbasis Arduino

Wahyu Chrystian Manalu¹, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane², Mukhlis Ramadhan³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹wahjoemanaloe6209@email.com, ²ustipaneee@gmail.com, ³mukhlisramadhan.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: wahjoemanaloe6209@email.com

Abstrak

Sepeda motor merupakan kendaraan darat yang paling banyak digunakan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Ada beberapa alasan mengapa sepeda motor lebih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia, antara lain harga lebih murah, lebih hemat bahan bakar, lebih praktis saat mencari parkir, dan lain sebagainya. Dengan beberapa keunggulan tersebut, sepeda motor memiliki kelemahan, salah satunya pada sistem keamanannya ketika sedang diparkirkan. Penambahan pengamanan sepeda motor dengan menggunakan kunci ganda cukup untuk mengamankan kendaraan sepeda motor ketika sedang diparkirkan. Tetapi pada penerapannya, kunci ganda tersebut kurang efektif, karena sedikit merepotkan dan membutuhkan waktu yang lama pemasangannya ketika sepeda motor tersebut sedang diparkirkan. Solusi yang diharapkan yaitu penambahan pengamanan berupa modifikasi di bagian standar tengah yang akan menggunakan aktuator linier sebagai pengendali gerak naik-turunnya standar tengah. Kemudian untuk komponen *input* pada rangkaian akan menggunakan modul GSM SIM800L V2 dan dua buah *button* untuk perintah menaikkan/menurunkan standar tengah. Hasil dari penelitian ini berupa *prototype* sistem keamanan sepeda motor menggunakan aktuator linier sebagai pengendali naik turunnya standar tengah. Ketika standar tengah dapat diturunkan menggunakan aktuator linier, maka standar tengah terkunci dan salah satu roda sepeda motor tersebut terangkat. Sepeda motor pun tidak dapat digerakkan.

Kata Kunci: Keamanan Sepeda Motor, Modul GSM SIM800L V2, Push Button, Arduino, Aktuator Linier

Abstract

Motorcycles are the most widely used land vehicles for most Indonesians. There are several reasons why motorcycles are more widely used by the people of Indonesia, including cheaper prices, more fuel efficient, more practical when looking for parking, and so on. With some of these advantages, motorcycles have weaknesses, one of which is in the security system when it is parked. The addition of motorcycle security using a double lock is enough to secure the motorcycle vehicle when it is parked. But in its application, the double lock is less effective, because it is a little troublesome and requires a long time to install when the motorcycle is parked. The expected solution is the addition of security in the form of modifications in the middle kickstand that will use a linear actuator as a control of the rise and fall of the middle kickstand. Then for the input component in the circuit will use the GSM SIM800L V2 module and two buttons for the middle kickstand raise/lower command. The result of this study is a prototype of motorcycle safety system using a linear actuator as a control of the rise and fall of the middle kickstand. When the middle kickstand can be lowered using a linear actuator, then the middle kickstand locks and one of the wheels of the motorcycle is lifted. Motorcycles cannot be moved.

Keywords: Motorcycle Security, GSM SIM800L V2 Module, Push Button, Arduino, Linear Actuator

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan kendaraan darat yang paling banyak digunakan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia untuk melakukan suatu mobilitas dari satu daerah ke daerah yang lain. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2022 [1], “jumlah kendaraan sepeda motor menjadi kendaraan darat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia, yakni sebanyak 125.267.349 unit”. Ada beberapa alasan mengapa sepeda motor lebih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia, antara lain harga lebih murah, lebih hemat bahan bakar, lebih praktis saat mencari parkir, dan biaya parkir lebih hemat. Dengan beberapa keunggulan menggunakan sepeda motor dibandingkan kendaraan yang lain, sepeda motor memiliki kelemahan, salah satunya pada sistem keamanannya ketika sedang diparkirkan atau ditinggalkan dalam sementara waktu. Peneliti mengambil sebuah kasus pencurian sepeda motor (curanmor) di Indonesia, yaitu ketika polisi melaksanakan Operasi Kancil Toba dari tanggal 22-26 Oktober 2021 di Medan, Sumatera Utara. Menurut pengakuan Kabid Humas Polda Sumatera Utara Kombes Pol Hadi Wahyudi [2], “sebanyak 41 orang pelaku curanmor ditetapkan sebagai tersangka dari jumlah kasus 34 yang terungkap. Modus pencuri menggunakan kunci palsu ketika beraksi (79,5%). Pemilik sepeda motor hanya mengandalkan kunci sepeda motor manual, tanpa kunci ganda”.

Melihat kasus pencurian sepeda motor tersebut, keamanan sepeda motor wajib jadi perhatian utama dari si pemilik sepeda motor. Penambahan pengamanan sepeda motor dengan menggunakan kunci ganda sebenarnya sudah cukup untuk mengamankan kendaraan sepeda motor ketika diparkirkan di suatu tempat. Akan tetapi pada penerapannya, kunci ganda tersebut masih kurang efektif, karena sedikit merepotkan dan membutuhkan waktu yang cukup lama pemasangannya ketika sepeda motor tersebut ditinggalkan dalam waktu yang lama dari pemiliknya. Belum lagi pengamanannya menggunakan kunci sebagai pengunci keamanan sepeda motor, yang sewaktu-waktu bisa saja hilang atau lupa dibawa ketika mau bepergian.

Pada penelitian penambahan sistem keamanan sepeda motor ini akan berfokus di bagian standar tengah sepeda motor. Penambahan pengamanan yang dilakukan berupa modifikasi di bagian standar tengah yang akan menggunakan aktuator

linier sebagai pengendali gerak naik-turunnya standar tengah sepeda motor saat sepeda motor tersebut diparkirkan menggunakan standar tengah. Penambahan aktuator linier tersebut bertujuan untuk menahan standar tengah sepeda motor agar tidak dapat diturunkan sembarangan oleh pihak lain. Apabila si pemilik sepeda motor menggunakan standar tengah untuk memarkirkan sepeda motornya menggunakan standar tengah dan standar tengah telah terkunci menggunakan aktuator linier, maka salah satu roda yang ada di sepeda motor tidak akan mengenai suatu permukaan dan sepeda motor tersebut akan sulit dipindahkan atau dibawa oleh pihak yang bukan memiliki sepeda motor tersebut.

Pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan menggunakan aktuator linier oleh Lukman Prasetyo, Sunaryo, Heru Nugroho, Ryan Sulihiono, dan Taat Bagus Sampurno yang membahas “Analisis Kekuatan Sistem Aktuator Linier DC Pada Alat Pengangkat Pasien”, dimana pada penelitian tersebut membahas perancangan alat yang digunakan mengangkat pasien dengan tujuan diharapkan memudahkan dokter dan perawat untuk memindahkan pasien yang tidak memungkinkan berdiri dan berjalan dari suatu tempat ke tempat lain menggunakan sistem aktuator linier DC [3]. Untuk komponen *input* pada rangkaian akan menggunakan modul GSM SIM800L V2 dan dua buah *button*. Modul GSM SIM800L V2 berperan untuk menerima pesan SMS dari handphone yang isi pesan SMS tersebut berupa perintah menaikkan/menurunkan standar tengah. Pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan menggunakan modul GSM SIM800L V2 oleh Khairil Anam yang berjudul "Smart Home Kendali Lampu Rumah Berbasis SMS Gateway Dan Arduino Menggunakan Smartphone Android" yang membahas pemanfaatan fasilitas *Short Message Service* yang terdapat di *handphone* untuk mengendalikan nyala/padam lampu menggunakan sebuah Arduino Uno [4]. Komponen kedua *button* juga berperan sebagai *input* untuk menaikkan/menurunkan standar tengah.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat membantu si pemilik sepeda motor untuk mengamankan sepeda motornya ketika sepeda motor tersebut diparkirkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan tahapan-tahapan penelitian yang bertujuan untuk mengurangi masalah pada pencurian sepeda motor. Untuk memperoleh suatu penelitian yang baik, maka dilakukan penelitian dengan pengumpulan data sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini ditujukan kepada seorang pemilik bengkel Ijol Bengkel yaitu bapak Ijol Halim. Pertanyaan yang ditanyakan berkaitan tipe standar tengah yang digunakan pada sepeda motor Yamaha RX King, yaitu berapa dimensi standar tengah dan juga cara kerja menggunakan standar tengah pada sepeda motor Yamaha RX King. Standar tengah yang umum digunakan pada kendaraan sepeda motor jenis RX King menggunakan ring 19. Hasil wawancara akan dijadikan data untuk referensi terhadap sistem yang akan dirancang, serta jadi pelengkap dari bahan penelitian.

b. Observasi

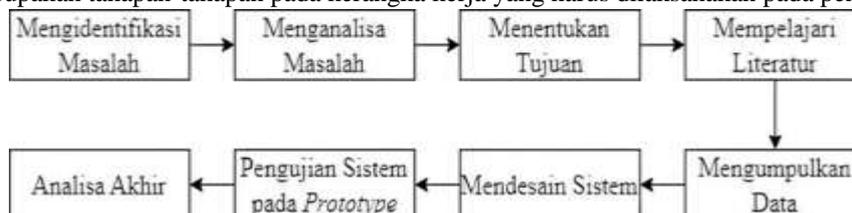
Observasi pada penelitian ini dilaksanakan di sebuah toko bengkel bernama Bengkel Ijol pada tanggal 9 Oktober 2022 di Jl. Starban Gang Timbul, Polonia, Kec. Medan Polonia, Sumatera Utara. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah standar tengah. Hasil observasi yang diperoleh yaitu melihat langsung jenis standar tengah yang digunakan pada sepeda motor Yamaha RX King dan melihat cara bagaimana standar tengah pada sepeda motor digunakan sehingga sepeda motor dapat berdiri, yaitu dengan menginjak tuas pada standar tengah sepeda motor dengan kaki terkuat, sampai standar tengah berdiri.

c. Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan informasi dan data dengan mencari sumber-sumber literatur (seperti jurnal, artikel, buku, tesis, dan lain sebagainya) yang kemudian informasi dan data tersebut dibaca dan dicatat sehingga semua informasi dan data tersebut dapat diolah ke dalam sebuah sistem yang akan dibuat di dalam penelitian ini. Sumber literatur yang dibutuhkan berkaitan dengan Arduino, aktuator dan komunikasi data *simplex*.

2.2 Kerangka Kerja

Untuk memperoleh hasil penelitian yang baik, maka ada beberapa tahapan-tahapan pada kerangka kerja yang harus diikuti. Berikut merupakan tahapan-tahapan pada kerangka kerja yang harus dilaksanakan pada penelitian ini.

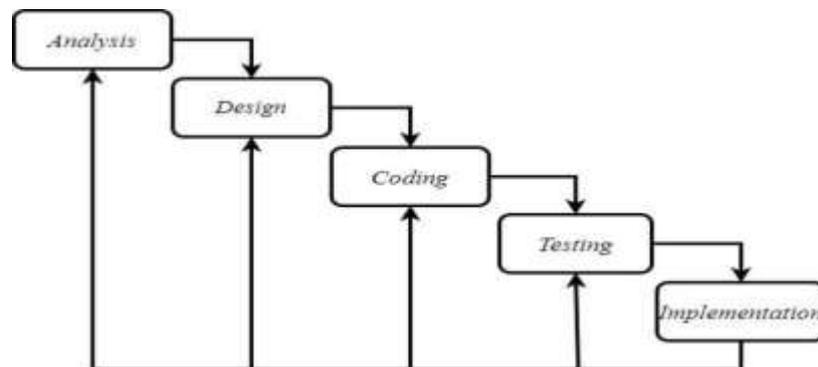


Gambar 1. Kerangka Kerja

- a. Mengidentifikasi Masalah
Tujuan pada tahap mengidentifikasi masalah yaitu untuk mencari tahu penyebab dari masalah yang terjadi pada kasus pencurian sepeda motor ketika sepeda motor sedang diparkirkan atau ditinggalkan dalam waktu sementara. Pencurian sepeda motor terjadi disebabkan kelalaian pemilik kendaraan sepeda motor yang hanya mengandalkan kunci manual dari sepeda motor.
- b. Menganalisa Masalah
Setelah diketahui penyebab maraknya kasus pencurian yang terjadi, maka pada tahap ini adalah mencari pemecahan dari masalah objek yang sedang diteliti, yaitu mencari solusi dari keamanan sepeda motor. Pemecahan masalah yang akan dilakukan yaitu penambahan keamanan sepeda motor di bagian standar tengah.
- c. Menentukan Tujuan
Pada tahap selanjutnya setelah menemukan pemecahan masalah dari objek yang diteliti yaitu menentukan tujuan dari penelitian yang ingin dicapai. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu menerapkan keamanan dengan modifikasi di standar tengah sepeda motor menggunakan aktuator linier mini pada sistem *prototype* yang akan dibangun.
- d. Mempelajari Literatur
Untuk memperoleh hasil penelitian yang baik, maka penelitian ini memerlukan sebuah referensi dari penelitian sebelumnya pernah dilakukan yaitu jurnal-jurnal penelitian. Adapun sumber literatur yang lain digunakan sebagai rujukan penelitian ini yaitu buku, artikel dan tesis tentang arduino, aktuator dan komunikasi data *simplex*.
- e. Mengumpulkan Data
Pengumpulan data dilakukan supaya informasi yang dibutuhkan sesuai dengan perancangan sistem yang akan dibangun. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah berapa berat sepeda motor sehingga ditentukan berapa gaya (N) yang dibutuhkan standar tengah agar bisa berdiri.
- f. Mendesain Sistem
Tujuan mendesain sistem dilakukan pada penelitian ini untuk mencari gambaran sistem yang sesuai pada modifikasi standar tengah sepeda motor, serta pemilihan komponen yang digunakan untuk perancangan *prototype*.
- g. Pengujian Sistem pada *Prototype*
Tahap selanjutnya adalah menguji semua perancangan sistem ke dalam sebuah sistem *prototype* yang dibangun. Pengujian pada penelitian ini berupa kemampuan aktuator linier yang dapat menaik-turunkan standar tengah sepeda motor dan pengujian terhadap komponen *input* modul GSM SIM800L V2 dan kedua buah *push button*.
- h. Analisa Akhir
Tahap terakhir yaitu melakukan analisa (laporan) pada pengujian sistem *prototype*, apakah sistem berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak, kemudian menemukan kelemahan-kelemahan yang ditemukan pada perancangan sistem, dan mengkaji ulang sistem agar sesuai dengan tujuan penelitian dilakukan.

2.3 Metode Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, model perancangan yang digunakan adalah model air terjun (*waterfall*). Metode air terjun sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut [5].



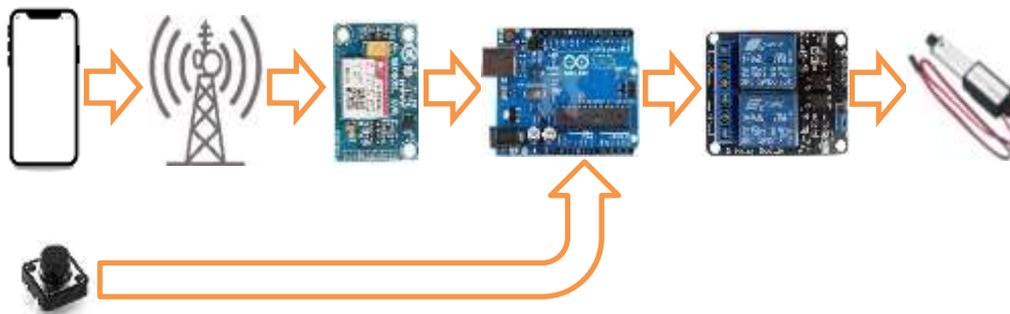
Gambar 2. Waterfall

- a. *Analysis*
Pada tahap awal perancangan sistem yaitu menganalisa. Menganalisa pada penelitian ini antara lain menganalisa masalah dan menganalisa kebutuhan sistem. Menganalisa masalah bertujuan untuk menemukan pemecahan masalah dari suatu objek penelitian, yaitu solusi keamanan pada sepeda motor ketika ditinggal parkir. Sedangkan menganalisa kebutuhan sistem merupakan kegiatan mengumpulkan data, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun suatu sistem yang akan dilaksanakan.

- b. *Design*
Design merupakan tahap di mana perancangan sistem berupa perancangan rangkaian mulai dari perangkaian *input* hingga *output* dan mengatur tata letak komponen lainnya, serta perancangan *prototype* yang dirancang menyerupai model 3D.
- c. *Coding*
Sistem dibangun untuk dapat menaikkan dan menurunkan standar tengah pada *prototype* sepeda motor dengan menggunakan aktuator linier yang telah dimodifikasi. Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai tempat pemrosesan sistem kendali aktuator linier menggunakan bahasa pemrograman C.
- d. *Testing*
Testing (pengujian) dilakukan setelah semua komponen yang ada di dalam sistem telah dibangun. *Testing* dilakukan untuk menguji apakah semua komponen pada rangkaian *prototype* bekerja sesuai dengan tujuan penelitian. Jika terjadi *error*, maka sistem harus ditemukan masalahnya dengan mengkaji ulang kembali dari analisa, desain, dan juga program yang ditanam di Arduino Uno hingga sistem berjalan sesuai yang diharapkan.
- e. *Implementation*
Implementasi merupakan tahap menerapkan rangkaian komponen aktuator linier yang sebelumnya komponen aktuator linier tersebut sudah dihubungkan dengan komponen-komponen lain dan telah diuji. Komponen aktuator linier akan dipasang di sebelah kiri bagian miniatur sepeda motor dan dihubungkan dengan tuas standar tengah miniatur sepeda motor.

2.4 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan alur proses kerja pada suatu sistem yang dimulai dari proses *input* hingga proses *output*. Algoritma sistem pada penelitian ini dirancang supaya dapat mengidentifikasi dan menganalisa keseluruhan kerja sistem sehingga mempermudah pembuatan *flowchart* sistem. Adapun serangkaian kerja pada algoritma sistem yang dijelaskan pada ilustrasi Gambar 3.



Gambar 3. Algoritma Sistem

- Berikut penjelasan dari algoritma sistem perancangan alat yang akan dibangun.
- a. Pada perancangan ini memiliki 2 *input* yaitu modul GSM SIM800L V2 dan *push button*
 - b. Sebagai *input* jarak jauh, pesan SMS dari *handphone* dikirim dan diterima oleh SIM800L V2 dengan perintah:
 1. Ketika pesan SMS di *handphone* diketik On, maka standar tengah sepeda motor diturunkan
 2. Ketika pesan SMS di *handphone* diketik Off, maka standar tengah sepeda motor dinaikkan
 - c. Pesan SMS yang dikirim melalui *handphone* dalam bentuk sinyal digital tersebut ditransmisikan menjadi gelombang elektromagnetik, yang kemudian diterima oleh menara BTS. Data yang diterima dari menara BTS tersebut akan dikirim ke menara BTS lain yang posisinya lebih dekat dengan modul GSM SIM800L V2. Jika pesan SMS sudah berada di menara BTS yang dekat dengan modul GSM tersebut, data tersebut yang berupa gelombang elektromagnetik dipancarkan kemudian diterima oleh antenna SIM800L V2.
 - d. Pesan SMS dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang diterima oleh antenna modul GSM tersebut diubah menjadi sinyal digital di dalam SIM800L V2.
 - e. Untuk *input* jarak dekat, jumlah *button* yang dibutuhkan ada 2, satu *button* untuk menurunkan standar tengah sepeda motor dan satu *button* lainnya untuk menaikkan standar tengah sepeda motor.
 - f. Jika data sudah diterima, baik melalui modul GSM SIM800L V2 ataupun *button*, selanjutnya mikrokontroler Arduino Uno akan memproses data tersebut dan mengirim data tersebut ke relay.
 - g. Relay 2 channel berfungsi sebagai pengendali arus listrik (menghubungkan/memutuskan arus listrik). Relay 2 channel bekerja (*switch* bolak-balik) sesuai perintah yang diproses di mikrokontroler Arduino Uno sebelumnya.
 - h. Relay akan mengendalikan batang piston pada aktuator linier. Batang piston akan memanjang ataupun memendek tergantung perintah yang dimasukkan.

2.5 Implementasi Aktuator Linier ke dalam Rangkaian Prototype

Aktuator linier akan diaplikasikan untuk modifikasi pada standar tengah pada *prototype*. Untuk mengetahui kekuatan dorong yang dibutuhkan aktuator linier agar standar tengah dapat berdiri, maka perlu perhitungan dari cara kerja sistem standar tengah sepeda motor.

Prinsip kerja pada standar tengah sepeda motor yaitu menggunakan prinsip tuas (pengungkit). Tuas atau pengungkit merupakan pesawat sederhana yang terdiri dari sebuah batangan kokoh (kayu atau besi) untuk memindahkan, mengungkit, atau mengangkat suatu benda dengan mengandalkan gaya kuasa [6]. Tuas memiliki tiga bagian utama, yaitu lengan beban, titik tumpu, dan lengan kuasa. Untuk uji coba pada *prototype*, maka perlu diketahui berapa besar gaya (N) yang dibutuhkan untuk mendirikan standar tengah sepeda motor. Jenis miniatur sepeda motor yang dijadikan *prototype* pada penelitian ini adalah merk Yamaha RX King. Miniatur sepeda motor ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Miniatur Sepeda Motor Yamaha RX King

Spesifikasi	Keterangan
Berat	450 g (0,45 Kg)
Panjang total sepeda motor	27 cm
Panjang dari sumbu roda depan ke sumbu roda belakang	19,5 cm (0,195 m)
Panjang dari standar tengah ke sumbu roda belakang	6,5 cm (0,065 m)

Standar tengah sepeda motor akan diturunkan pada kondisi diam, sehingga percepatannya adalah nol. Oleh karena itu, gaya yang dibutuhkan hanya cukup untuk mengatasi gaya gravitasi bumi yang bekerja pada sepeda motor, yaitu:

$$F = m \cdot g$$

Keterangan :

- F = gaya (N)
- m = massa benda (Kg)
- g = gravitasi bumi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

Maka,

$$F = m \cdot g$$

$$F = 0,45 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 4,41 \text{ N}$$

Gaya sebesar 4,41 N merupakan besar gaya yang dibutuhkan jika berat benda adalah sebesar 0,45 Kg. Kemudian, untuk mencari besar gaya yang dibutuhkan mendirikan standar tengah, akan menggunakan rumus tuas seperti berikut :

$$F = \frac{l_b}{l_k} \cdot w$$

Keterangan :

- F = gaya untuk menurunkan sepeda motor (N)
- l_b = lengan beban (m)
- l_k = lengan kuasa (m)
- w = berat benda (N)

Lengan beban pada miniatur sepeda motor ini adalah panjang dari standar tengah ke sumbu roda belakang, kemudian lengan kuasa merupakan panjang dari sumbu roda depan ke sumbu roda belakang, dan untuk berat benda yaitu berat benda dikalikan dengan gravitasi bumi.

$$F = \frac{l_b}{l_k} \cdot w$$

$$F = \frac{0,065 \text{ m}}{0,195 \text{ m}} \cdot 4,41 \text{ N}$$

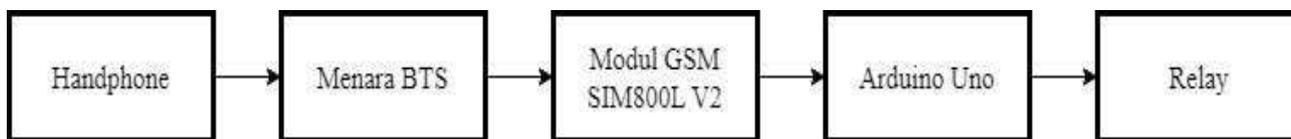
$$F = 1,47 \text{ N}$$

Maka, kekuatan dorong dari aktuator linier yang dibutuhkan untuk dapat mendorong standar tengah sehingga dapat berdiri adalah minimal 1,47 N.

2.6 Implementasi Komunikasi Data Simplex

Implementasi komunikasi data searah dengan menggunakan teknik *simplex* pada sistem keamanan sepeda motor ini dimulai dengan *input* dari pesan SMS dari *handphone* yang kemudian dikirim dalam bentuk sinyal digital ke Menara BTS terdekat. Pesan SMS yang diterima dari menara BTS akan dikirim ke menara BTS lain yang posisinya lebih dekat dengan modul GSM SIM800L V2. Jika pesan SMS sudah berada di menara BTS yang dekat dengan modul GSM tersebut, data tersebut diubah lagi menjadi gelombang elektromagnetik dan dipancarkan dan diterima oleh antenna SIM800L V2. Pesan SMS dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang diterima oleh antenna modul GSM tersebut diubah menjadi sinyal digital di dalam SIM800L V2. Setelah data dari pesan SMS diterima oleh modul GSM SIM800LV2, data tersebut akan diproses ke dalam mikrokontroler Arduino Uno, dimana mikrokontroler Arduino Uno akan memberikan perintah ke

relay sesuai *input* pesan SMS yang dimasukkan. Berikut penjelasan komunikasi satu arah yang dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Komunikasi Data Simplex

Adapun perintah yang akan dimasukkan dari pesan SMS di *handphone* ke dalam program di Arduino Uno, yaitu On dan Off.

2.7 Keamanan Sepeda Motor

Menurut UU No. 22 tahun 2009 pasal 1 ayat 30 [7], "Keamanan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah suatu keadaan terbebasnya setiap orang, barang, dan/atau Kendaraan dari gangguan perbuatan melawan hukum, dan/atau rasa takut dalam berlalu lintas". Tindakan kriminalitas yang melawan hukum tersebut menyebabkan kerugian bagi korban terhadap sesuatu yang dianggap berharga, seperti contohnya kendaraan sepeda motor. Untuk memenuhi tujuan keamanan berkendara tersebut, maka sepeda motor yang sebelumnya memiliki keamanan bawaan langsung dari sepeda motor perlu ditambahkan lagi pengamanan-pengaman tambahan yang lebih kuat agar pertahanan keamanan tersebut lebih sulit dibobol dan kriminalitas pencurian sepeda motor dapat diminimalisir.

2.8 Komunikasi Data Simplex

Komunikasi Data *Simplex* merupakan kanal transmisi data yang hanya bisa melaksanakan transmisi/koneksi data dari satu arah. Jika ada dua perangkat yang sedang terhubung, maka hanya satu perangkat yang dapat mentransmisikan data dan perangkat lainnya hanya bertugas sebagai penerima data tersebut [8].

2.9 Arduino Uno

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Ini memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; cukup sambungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai [9].

2.10 Modul GSM SIM800L V2

Modul GSM jenis SIM800L V2 ini merupakan perangkat yang dapat terhubung pada jaringan seluler untuk menggantikan fungsi *handphone* pada penelitian ini. SIM800L V2 akan bertindak sebagai penerima pesan SMS yang masuk setelah pesan tersebut dikirim melalui *handphone*. Modul ini harus dipasang lagi di dalamnya sebuah SIM Card agar dapat terhubung ke jaringan seluler [10].

2.11 Push Button

Push Button (tombol tekan) adalah perangkat sederhana yang bertugas untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Maksud dari sistem kerja *unlock* disini adalah saklar bekerja sebagai perangkat penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan [11].

2.12 Modul Relay 2 Channel

Relay ialah tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya, ketika *solenoid* dilalui arus listrik, tuas akan tertarik disebabkan adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid, sehingga kontak saklar akan menutup. Ketika arus listrik dihentikan, gaya magnet akan hilang, maka tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka [12].

2.13 Aktuator Linier Mini

Aktuator Linier merupakan perangkat mekanik yang menggunakan kekuatan putaran motor dan gearbox, kemudian bergerak secara linier atau satu garis lurus secara bolak-balik (maju dan mundur). Perangkat ini berfungsi utama yaitu untuk mendorong atau menggerakkan perangkat lain yang berat untuk tujuan tertentu. Aktuator linier juga membutuhkan *input* sinyal eksternal dalam beberapa bentuk untuk memberi tahu aktuator apa yang harus dilakukan, dan kemudian perangkat bergerak sesuai yang diinginkan dalam suatu sistem [13].

2.14 Modul Regulator LM2596

LM 2596 adalah modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz (step-down PWM) yang menggunakan IC Regulator LM2596. Modul ini dapat menyalakan beban hingga 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah, dan regulasi

garis dan beban yang baik. Regulator ini mudah digunakan karena membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal dan dilengkapi dengan kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap [14].

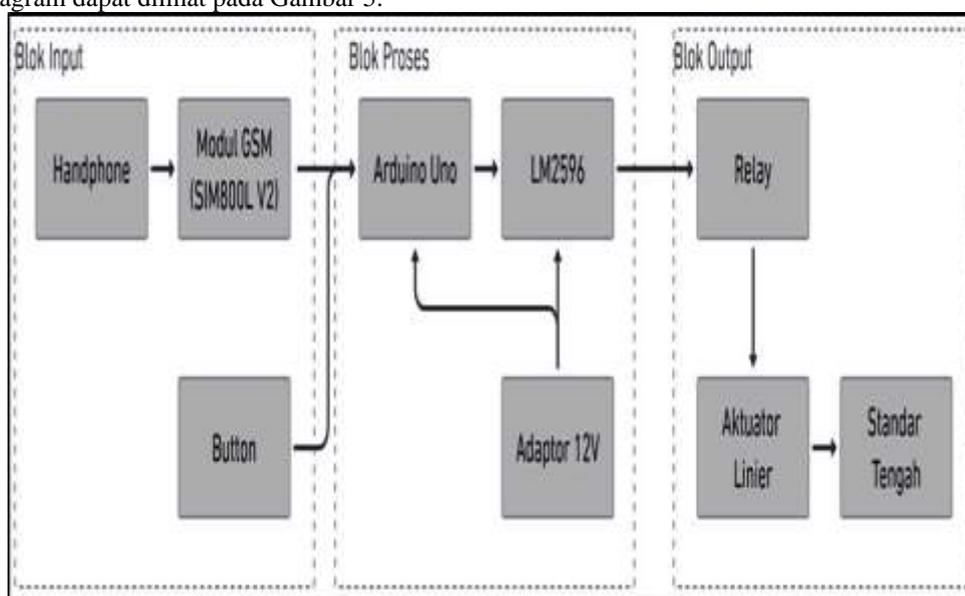
2.15 Adaptor 12V

Adaptor merupakan sebuah peranti berupa rangkaian elektronik yang bertujuan untuk mengubah nilai tegangan listrik yang besar menjadi nilai tegangan listrik yang lebih rendah. Adaptor juga berfungsi sebagai rangkaian yang dapat mengubah sinyal arus bolak-balik (AC) menjadi sinyal arus searah (DC). Adaptor dapat menurunkan tegangan AC 220V menjadi kecil antara 3V sampai 12V DC sesuai kebutuhan alat elektronika [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Blok Diagram

Blok diagram merupakan bagan alur hubungan antara komponen-komponen dari suatu sistem, mulai dari *input* kemudian lanjut di proses dan berakhir di bagian *output*. Pada perancangan komponen sistem keamanan sepeda motor, proses blok diagram dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram

3.2 Flowchart

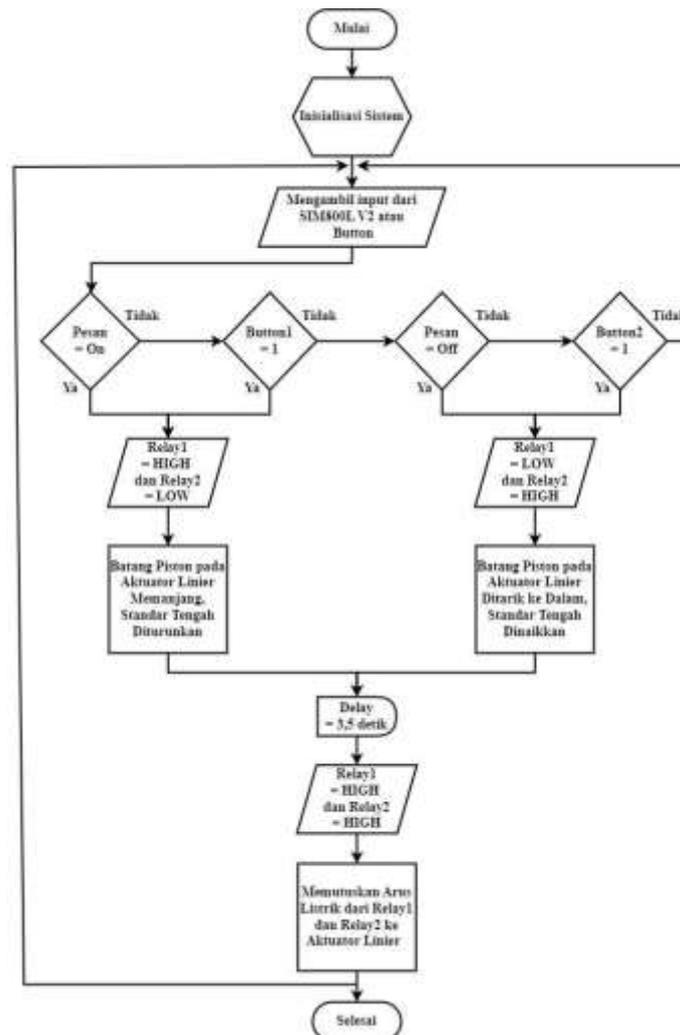
Flowchart adalah diagram yang menampilkan tahapan-tahapan dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu sistem yang mana setiap tahapan tersebut digambarkan dalam bentuk simbol-simbol dan dihubungkan dengan arah panah dan garis. Pada Gambar 4.2 merupakan gambar *flowchart* dari sebuah sistem keamanan sepeda motor.

Proses pertama dimulai dari inisialisasi sistem dengan mendeklarasikan pin-pin yang ada pada setiap komponen yang saling terhubung ke dalam sistem. Kemudian sistem akan dilanjutkan dengan pengambilan nilai-nilai input dari modul GSM atau *Button*. Untuk modul GSM, nilai yang diperoleh dari pesan teks SMS, yaitu On dan Off. Sedangkan untuk *Button* nilai dapat diperoleh jika salah satu dari kedua *Button* tersebut ditekan (*button1* atau *button2* bernilai 1 atau 0). Setelah nilai diperoleh dari modul GSM atau kedua *button* tersebut sudah masuk, maka mikrokontroler Arduino Uno akan memproses data tersebut dan memberi perintah kepada relay sesuai kondisi-kondisi yang sudah ditentukan.

Kondisi-kondisi yang akan dimasukkan ke dalam program adalah sebagai berikut :

- Jika YA pesan SMS berisi teks On, maka relay1 HIGH dan relay2 LOW
- Jika YA nilai *button1* = 1, maka relay1 HIGH dan relay2 LOW
- Jika YA pesan SMS berisi teks Off, maka relay1 LOW dan relay2 HIGH
- Jika YA nilai *button2* = 1, maka relay1 LOW dan relay2 HIGH

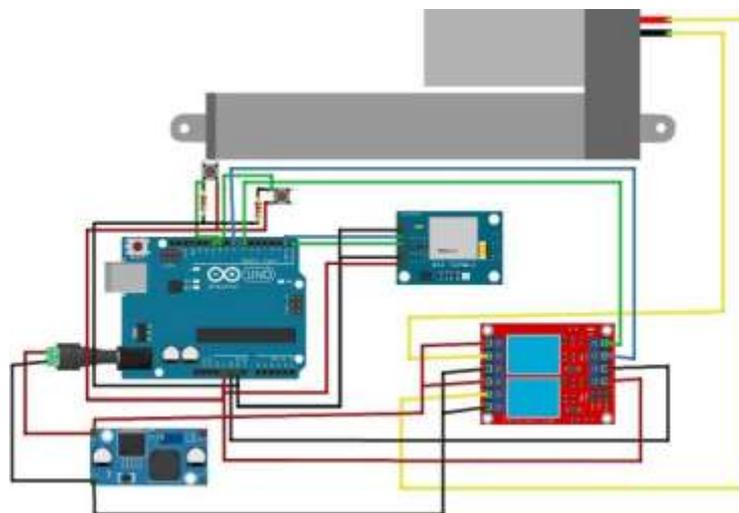
Apabila salah satu kondisi sudah ditentukan, maka relay sebagai pengendali arus listrik pada aktuator linier akan menggerakkan batang piston sesuai perintah yang dimasukkan untuk mengendalikan standar tengah sepeda motor. Jika relay1 = HIGH dan relay2 = LOW, maka batang piston akan memanjang. Sedangkan jika relay1 = LOW dan relay2 = HIGH, maka batang piston akan ditarik ke dalam. Pada program, sistem diberi delay 3,5 detik setelah salah satu kondisi dimasukkan. Setelah 3,5 detik, relay1 dan relay2 akan bernilai HIGH untuk memutus arus listrik ke aktuator linier.



Gambar 6. Flowchart Sistem Keamanan Sepeda Motor

3.3 Rangkaian Keseluruhan

Untuk keseluruhan perancangan sistem keamanan sepeda motor menggunakan modul GSM dan aktuator linier berbasis Arduino, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan Rancangan Sistem

3.4 Rangkaian *Prototype* Keseluruhan

Untuk rangkaian keseluruhan meliputi seluruh rangkaian komponen dan juga implementasi sistem keamanan sepeda motor ke dalam *prototype*.



Gambar 8. Rangkaian *Prototype* Keseluruhan

3.5 Hasil Pengujian

Setelah semua komponen dirangkai dan *upload* listing program ke dalam Arduino Uno, tahap selanjutnya yaitu pengujian terhadap sistem. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja sesuai tujuan penelitian dilakukan. Pengujian dilaksanakan mulai dari sistem dinyalakan hingga proses akhir sistem bekerja.

3.5.1 Pengaktifan Sistem

Sistem dimulai ketika adaptor 12V dihubungkan ke port *jack* Arduino Uno. Setelah *connector* dari adaptor 12V terhubung di port *jack* Arduino Uno, tunggu lampu *network* LED pada modul GSM SIM800L V2 berkedip lambat, yang artinya modul GSM SIM800L V2 sudah menerima sinyal dan sistem sudah bisa dijalankan.

3.5.2 Pengujian Button

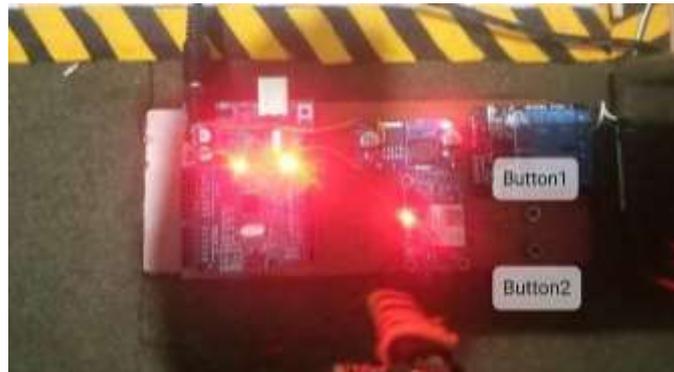
Pengujian dilakukan terhadap 2 *button*. Pengujian 2 buah *button* dilakukan untuk menjalankan perintah menaikkan atau menurunkan standar tengah melalui aktuator linier. Button1 berfungsi untuk menaikkan standar tengah, sedangkan button2 berfungsi menurunkan standar tengah.

Tabel 2. Percobaan pada Button1 ketika ditekan

Percobaan	Nilai pada Serial Monitor	Durasi	Keterangan
1	1	3,5 detik	standar tengah turun
2	1	3,5 detik	standar tengah turun
3	1	3,5 detik	standar tengah turun
4	1	3,5 detik	standar tengah turun
5	1	3,5 detik	standar tengah turun

Tabel 3. Percobaan pada Button2 ketika ditekan

Percobaan	Nilai pada Serial Monitor	Durasi	Keterangan
1	1	3,5 detik	standar tengah dinaikkan
2	1	3,5 detik	standar tengah dinaikkan
3	1	3,5 detik	standar tengah dinaikkan
4	1	3,5 detik	standar tengah dinaikkan
5	1	3,5 detik	standar tengah dinaikkan



Gambar 9. Pengujian pada kedua buah Button

3.5.3 Pengujian Modul GSM SIM800L V2

Pengujian komunikasi data *Simplex* dilakukan untuk mengetahui informasi (data) yang diberikan pesan SMS dari *handphone* ke modul GSM SIM800L V2 dapat bekerja sesuai yang diinginkan, yaitu menaikkan atau menurunkan standar tengah sepeda motor menggunakan aktuator linier.

Jika pesan SMS adalah On, maka aktuator linier akan mendorong standar tengah menjadi tegak lurus ke bawah.



Gambar 10. Pesan SMS diketik On



Gambar 11. Tampilan Serial Monitor ketika pesan diketik On Diterima oleh SIM800L V2



Gambar 12. Pesan SMS diketik Off



Gambar 13. Tampilan Serial Monitor ketika pesan diketik Off Diterima oleh SIM800L V2

Berikut merupakan beberapa uji coba pengujian terhadap modul GSM SIM800L V2.

Tabel 4. Pengujian modul GSM SIM800L V2

Percobaan	Perintah	Lama Responsif (detik)	Jarak pengiriman pesan SMS (dari handphone ke modul GSM SIM800L V2)	Keterangan
1	On	5,4	5 Meter	standar tengah turun
	Off	5,3	5 Meter	standar tengah dinaikkan
2	On	5,6	33 Meter	standar tengah turun
	Off	5,5	33 Meter	standar tengah dinaikkan
3	On	4,1	147 Meter	standar tengah turun
	Off	5,5	147 Meter	standar tengah dinaikkan
4	On	4,8	632 Meter	standar tengah turun
	Off	4,5	632 Meter	standar tengah dinaikkan
5	On	6,7	1,9 Kilometer	standar tengah turun
	Off	5,9	1,9 Kilometer	standar tengah dinaikkan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada *prototype* menggunakan aktuator linier sebagai pengendali gerak naik-turunnya standar tengah miniatur sepeda motor bekerja dengan baik. Standar tengah dapat diturunkan menggunakan aktuator linier, sehingga standar tengah terkunci dan roda belakang miniatur sepeda motor tersebut terangkat. Miniatur sepeda motor pun tegak lurus secara seimbang dan tidak dapat digerakkan. Salah satu *input*, yaitu modul GSM SIM800L V2 digunakan untuk penerapan komunikasi data *simplex* dengan *handphone*. Dari beberapa percobaan menaikkan dan menurunkan standar tengah menggunakan aktuator linier, antena pada modul GSM SIM800L V2 dapat menerima semua pesan SMS yang diterima dari *handphone* di bawah 10 detik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit), 2022,” *Badan Pusat Statistik*, 2022. https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/V2w4dFkwdfNLNU5mSE95Und2UDRMQT09/da_10/1 (accessed Dec. 18, 2022).
- [2] Dewantoro, “5 Hari Operasi Kancil Toba, 34 Kasus Pencurian Kendaraan di Sumut Terungkap,” *Kompas.com*, 2021. <https://regional.kompas.com/read/2021/10/28/121338178/5-hari-operasi-kancil-toba-34-kasus-pencurian-kendaraan-di-sumut-terungkap> (accessed Dec. 18, 2022).
- [3] L. Prasetyo, Sunaryo, H. Nugroho, R. Sulihiono, and T. B. Sampurno, “Analisis Kekuatan Sistem Aktuator Linier DC Pada



- Alat Pengangkat Pasien,” *J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 43–47, 2023, doi: 10.55123.
- [4] K. Anam, “Smart Home Pengendali Lampu Rumah Berbasis SMS Gateway dan Arduino Menggunakan Smartphone Android,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 122–132, 2020, doi: 10.35316/jimi.v5i2.945.
- [5] Aceng Abdul Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [6] I. N. R. Kurniawan, “Pesawat Sederhana dan Manfaatnya di Kehidupan Sehari-hari,” *Direktorat Sekolah Menengah Pertama*, 2022. <https://ditsmp.kemdikbud.go.id/pesawat-sederhana-dan-manfaatnya-di-kehidupan-sehari-hari/#:~:text=Jenis-jenis pesawat sederhana ada,%2C bidang miring%2C dan pengungkit.> (accessed Feb. 09, 2023).
- [7] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, “UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN.” p. 5, 2009.
- [8] M. F. Fajari and M. Aria, “RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK SISTEM PENGOLAHAN PERPUSTAKAAN MODERN BERBASIS RFID (STUDI KASUS PERPUSTAKAAN UNIKOM),” *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, pp. 1–7, 2017.
- [9] “Arduino UNO R3,” *ARDUINO.CC*. <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3> (accessed Jun. 20, 2023).
- [10] Agus Faudin, “Tutorial lanjutan mengakses Modul GSM SIM800L v.2,” *Nyebarilmu.com*, 2018. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-lanjutan-mengakses-module-gsm-sim800l-v-2/> (accessed Jan. 23, 2023).
- [11] A. Risal, *MIKROKONTROLER DAN INTERFACE*. Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2017.
- [12] A. A. A. Wibowo, “SISTEM KENDALI DAN MONITORING PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS NODEMCU ESP8266 DAN APLIKASI BLYNK,” Universitas Teknologi Digital Indonesia, 2018. [Online]. Available: <http://eprints.akakom.ac.id/id/eprint/7331>
- [13] “AKTUATOR 101. APA ITU AKTUATOR, APA YANG MEREKA LAKUKAN, BAGAIMANA CARA KERJANYA,” *Firgelli Automations*. <https://www.firgelliauto.com/id/pages/actuators>
- [14] H. W. Sejati, “PENDETEKSI KERUSAKAN LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN SMS BERBASIS ARDUINO UNO R3,” Universitas Teknologi Digital Indonesia, 2019.
- [15] V. C. Damayanti, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI LOKER OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID,” *POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA*, 2017.